

Ракетно-космическая техника и технологии как основа построения моделей инновационного профессионального образования

*Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева*
В.В. Филатов



В.В. Филатов

Функционирование аэрокосмического комплекса Красноярского региона в современных условиях должно сопровождаться развитием эффективной системы образования. Ключевым звеном в постановке инновационных моделей профессионального образования могут являться высокие технологии в производстве ракетно-космической техники. Внедрение таких моделей требует новых подходов к формированию государственных образовательных стандартов.

В современных социально-экономических условиях развитие страны, рост благосостояния населения, обеспечение необходимого уровня национальной безопасности могут быть стабильными только на базе создания инновационной экономики, в основе которой лежат передовые научно-тех-

нические разработки и высокоэффективные технологии. Об актуальности формирования инновационного пути развития России свидетельствует Постановление Правительства РФ от 5 августа 2005 г. № 2437п «Основные направления политики РФ в области развития инновационной системы на период до 2010 года», в котором важнейшей задачей выступает определение стратегии развития в области высоких технологий, выделение тех отраслей, технологические достижения в которых могут максимально ускорить переход экономики на инновационный путь развития.

На протяжении многих десятилетий таким технологическим лидером в нашей стране являлась и продолжает оставаться ракетно-космическая техника, оказавшая значительное положительное влияние на прогресс в области фундаментальной и прикладной науки (математики, физики, астрономии, химии, механики, информатики, материаловедении и др.), на развитие сложных отраслей промышленности – общего машиностроения,

Создание инновационного климата и конкурентоспособной экономики во многом определяется сферой образования и ее развитием как инновационной отрасли.

металлургии, радиоэлектроники, химических технологий и др. Несмотря на трудности экономического развития страны последних 15 лет, ракетно-космическая отрасль в числе немногих отраслей промышленности продолжает оставаться по многим позициям конкурентоспособной на мировом уровне, что дает основание рассматривать ее как реальную базу для развития инновационных проектов национального масштаба. Ракетно-космическая техника находится сегодня в перечне направлений, формирующих новый технологический уклад в мире (вместе с ядерной энергетикой, биотехнологиями, системами искусственного интеллекта), что создает для России потенциальные предпосылки для вхождения в группу стран – технологических лидеров. Именно рынок высоких технологий и наукоемких производств, а не сырьевые возможности и ресурсы будут определять место страны в мировой экономике и в мировом разделении труда, и ракетно-космической технике, как «локомотиву» технологического развития, может принадлежать решающая роль в развитии как инновационной экономики, так и соответствующей системы профессионального образования.

В наше время уровень знаний, воплощенный в новых технологиях, определяет и уровень экономического развития страны; интеллект и знания формируют основы нового общества, вот почему формирующееся общество становится обществом знаний, а новая экономика – экономикой знаний.

Особенную актуальность проблемы становления инновационной экономики и инновационного образования с использованием научно-технических достижений в области ракетной техники и космонавтики приобретают в Красноярском регионе, поскольку значительную часть его промышленного потенциала составляют предприятия аэрокосмического комплекса, решающие важнейшие государственные задачи в интересах народного хозяйства и обороноспо-

собности страны. Свидетельство тому – десятки введенных в эксплуатацию ракетно-космических систем и комплексов и приоритетные позиции, которые занимают красноярские предприятия в реализации федеральных программ космической деятельности [1]. В настоящее время российская орбитальная группировка более чем на 60% сформирована из космических аппаратов, созданных в НПО прикладной механики имени академика М.Ф. Решетнева и ФГУП «Красмашзавод». Ракетно-космическая тематика занимает достаточно большое место в деятельности ряда других предприятий, научных организаций и учреждений региона (АО «Искра», радиозавода, ИКБ «Геофизика», институтов Красноярского филиала СО РАН и др.). Космонавтика, как сфера научно-технической и производственной деятельности региона, явилась мощным инструментом интеграции науки, техники и образования, что во многом определило принципы сложившейся в регионе системы подготовки кадров, в которой важное значение отводилось самим предприятиям и научным организациям отрасли.

Кризисное состояние экономики страны в 90-х годах во многом подорвало позиции России на мировом космическом рынке. Коммерческая доля нашей страны, некогда безусловно мирового лидера в космонавтике, сегодня не превосходит 1,5 % (общий объем космического рынка оценивается в настоящее время ~ 100 млрд. долл.). Резкое снижение за эти годы государственного финансирования отрасли привело не только к значительному сокращению производства, но и что особенно тревожно, реально обозначилась проблема разрушения кадрового потенциала оборонной отрасли. Это проявляется не только в ухудшении возрастных показателей специалистов аэрокосмического комплекса (сегодня средний возраст работающих составляет 46,5 года), но и в значительном снижении престижа инженерных знаний и оттоке способной молодежи из сферы обучения

по сложным инженерно-техническим специальностям. Именно сейчас, когда речь идет о насущной необходимости развития экономики по инновационному пути, особенную остроту приобретают вопросы подготовки квалифицированных молодых инженерных кадров, без которых невозможно создавать наукоемкие, конкурентоспособные технические системы, в том числе в оборонной промышленности. Не следует забывать, что процессы конверсии и количественное сокращение устаревших видов военной техники обуславливают необходимость разработки качественно новых систем и технологического перевооружения оборонной отрасли для налаживания производства новых видов продукции гражданского назначения. Ее конкурентоспособность будет определяться технико-экономическими показателями создаваемых производств, их новизной, качеством, надежностью, эффективностью, что в первую очередь зависит от уровня подготовки инженерно-технического персонала.

Базовая (аэрокосмическая) отрасль создает в Красноярском крае благоприятные условия для развития инженерного образования инновационного характера по целому ряду признаков. Во-первых, на всех этапах развития аэрокосмического университета основным принципом подготовки инженеров по аэрокосмическим специальностям оставался принцип единства обучения с научной и инженерно-производственной деятельностью студентов, сопровождавшейся организацией на предприятиях отрасли филиалов выпускающих и базовых кафедр, широким привлечением к работе со студентами практически всех ведущих специалистов производства. Во-вторых, ракетно-космическая промышленность, являясь сложной и наукоемкой областью машиностроения, интегрирует практически все отрасли народного хозяйства и обеспечивается высоким уровнем развития фундаментальной и прикладной науки. Для нее характер-

ны следующие особенности: широкая межотраслевая и внутриотраслевая кооперация на всех этапах жизненного цикла изделий; разнообразие и сложность технологических процессов, использование в больших масштабах результатов научно-исследовательских работ и создание сложного и многообразного экспериментального оборудования; необычайно высокие требования к надежности, качеству и ресурсам изделий, культуре и организации производства. В-третьих, сокращение государственного бюджетного финансирования заставляет базовые предприятия постоянно заниматься поиском новых видов наукоемкой, коммерчески выгодной продукции и организацией новых производств (работа аэрокосмической отрасли в настоящее время на 2/3 обеспечивается коммерческими заказами). Для предприятий Красноярского региона это телекоммуникационное оборудование, установки для производства монокристаллов кремния, высокопроизводительные термопластавтоматы и оборудование для нефтяной и газовой промышленности, холодильная и криогенная техника и др. Развитие новых производств возможно только с помощью налаженной системы подготовки кадров высокого уровня. В-четвертых, участие предприятий в реализации крупных международных проектов (например, «SESAT», «Морской старт» и др.), широкое привлечение к работе зарубежных партнеров (Франция, Япония, Китай, Германия, Италия и др.) определяют новую стратегию в организации и последовательности этапов создания космической техники. Главным в обеспечении конкурентоспособности изделий на мировом уровне становятся их качество и надежность и соответственно сокращение издержек производства. Для коммерческих проектов прежние циклы изготовления изделий (5–6 лет) оказываются принципиально неприемлемыми, необходимо их сокращение (до 2–3 лет), что обеспечивается новыми технологиями проектирования, производства и испытаний.

Таким образом, в производстве современной аэрокосмической техники и развитии смежных производств, а следовательно, в системе профессиональной подготовки и переподготовки специалистов возникла ситуация, требующая для разрешения инновационных подходов как в сфере производства, так и в сфере профессионального образования. По принятым стандартам инновации (нововведения) это конечные результаты творческой деятельности, получающие воплощения в виде новой или усовершенствованной продукции, реализуемой на рынке, либо новых технологий, используемых в практической деятельности. Таким образом, «инновации» – это результат реализации новых идей и знаний с целью их практического использования для удовлетворения определенных запросов потребителей, а «инновационный процесс» включает единство трех составляющих: новой идеи или знания (как результат законченного научного исследования или научно-технической разработки), ее внедрение в практическую деятельность (нововведения или инновации) и дальнейшее распространение реализованных инноваций (диффузия инноваций).

Создание инновационного климата и конкурентоспособной экономики во многом определяется сферой образования и ее развитием как инновационной отрасли, т. е. эффективность инновационной деятельности в сфере образования определяют в значительной мере характер и скорость инновационных процессов в различных отраслях экономики. Сложившаяся в Красноярском регионе система взаимодействия аэрокосмического университета с предприятиями базовой отрасли объективно сегодня может являться основой для создания новой (инновационной) системы подготовки специалистов в области аэрокосмической техники и технологий. Известно, что лучших специалистов можно готовить там, где существует реальная связь учебного процесса с научно-исследовательской

и опытно-конструкторской работой, где студенты, аспиранты и преподаватели принимают участие в разработке крупных проектов и включены в деятельность научно-производственных коллективов. В свою очередь принципиально новые проекты и разработки реализуются, как правило, в тех исследовательских, конструкторских и производственных организациях, где опыт старшего поколения сочетается с инициативой и энергией молодых. В наше время только интеграционные процессы в науке, образовании и производстве могут являться реальной основой и решающим обстоятельством для выживания и последующего роста в конкурентном мире. Интеграция, в условиях длительного перерыва в финансировании переоснащения материальной базы вузов является значительным внутренним резервом развития инновационной научно-образовательной деятельности.

Необходимость разработки модели аэрокосмического университета инновационного типа обусловливается сегодня конкретными потребностями базовых предприятий в пополнении инженерного корпуса молодыми специалистами-лидерами, способными в течение относительно короткого времени (~ 10 лет) стать руководителями производств и предприятий. Для этого необходимо активнее развивать на новых принципах и условиях методы целевой подготовки инженеров с повышенным творческим потенциалом (в том числе на контрактной основе) с активным участием предприятий, с разработкой новых квалификационных требований и стандартов профессионального образования, обеспечивающих рост творческой результативности обучаемых (современное состояние дел в области производства новых знаний в технических областях можно признать близким к катастрофическому – количество изобретений, регистрируемых в нашей стране за последние 15 лет, сократилось почти в 20 раз).

Применительно к специальностям аэрокосмического профиля в

моделях инновационного интегрированного образования представляется обратить внимание на решение следующих задач:

- включение в образовательные программы широкого спектра междисциплинарных знаний, в том числе по системотехнике и информатике, управлению качеством и сертификации, иностранным языкам, экономике, экологии и праву;
- последовательное методическое и организационное обеспечение реализации в научно-образовательном процессе методов, способствующих расширению научного мировоззрения, развитию творческого мышления, повышению общей культуры и формированию ключевых профессиональных компетенций, позволяющих выпускникам университета быстро адаптироваться на широком поле профессиональной деятельности и осваивать новые направления в науке и технике;
- принятие системы мер по улучшению фундаментальной подготовки студентов как ключевого фактора формирования современного специалиста в области аэрокосмической техники и технологий, в том числе с проработкой вопросов преобразования внутренней структуры вуза с целью обеспечения целостной подготовки по циклу фундаментальных математических, естественнонаучных и технических дисциплин;
- обеспечение подготовки специалистов в сфере критически важных технологий двойного применения;
- расширенное использование в учебном процессе современных информационных технологий, глобальных компьютерных сетей, спутниковых информационных технологий, технологий дистанционного обучения и др.;

- повышение эффективности самостоятельной творческой работы студентов в составе учебно-научных групп, исследовательских, конструкторских и технологических бюро;
- отражение и учет в процессе подготовки специалистов новых условий осуществления космических проектов, в том числе расширения кооперации базовых предприятий с зарубежными производителями;
- использование аэрокосмических технологий в других отраслях промышленности региона;
- построение новой организации обучения студентов на основе их активного включения в научно-технические разработки предприятий аэрокосмического комплекса.

При построении инновационной модели подготовки специалистов повышенного уровня в области аэрокосмической техники и телекоммуникаций в основу могут быть положены перспективные научно-технические проекты базовых предприятий, выполняемые в том числе по программам международной кооперации и конверсии аэрокосмической отрасли. Это потребует скорректировать содержание научно-образовательных программ выпускающих кафедр, выполнить дополнительные работы по созданию системы управления качеством инновационного учебного процесса, разработать совместно с базовыми предприятиями новое поколение учебников и учебных пособий, расширить использование современных информационных технологий, создать на базе реальных компьютерных моделей космических аппаратов и их систем электронные лабораторные продукты, обновить материально-техническую базу учебного процесса. Необходимо совместно со специалистами базовых предприятий адаптировать материалы реализуемых проектов в области РКТ для разработки новых учебных планов и содержания подготовки инженеров по специаль-

ностями: ракетостроение, космические летательные аппараты и разгонные блоки, ракетные двигатели и системы управления летательных аппаратов. Таким образом, базовыми критериями предлагаемой инновационной модели образовательной деятельности университета будут являться: организационное единство учебного и научного процессов, вовлеченность предприятий и организаций аэрокосмической отрасли в систему подготовки кадров как для отрасли, так и для инновационной экономики региона в целом и в выработку стратегии развития вуза, включение подготовки студентов, аспирантов, докторантов непосредственно в исследования, конструкторские и проектные разработки предприятий. Ключевые технологии по направлениям аэрокосмического комплекса становятся интегрирующим началом в постановке инновационного профессионального образования.

На деятельность отечественного РКК в последние 15 лет значительное влияние оказывают новые факторы, обусловленные новыми экономическими условиями осуществления космической деятельности. Усиление конкуренции и значительное расширение рынка коммерческих услуг привели к созданию совместных с иностранными фирмами компаний в области космической деятельности, в которые сегодня вошли практически все ведущие предприятия отечественного РКК, в том числе НПО ПМ и «Красмашзавод». Изменилось правовое поле, регулирующее коммерческую деятельность, повысилась ответственность за выполнение международных договоров и соглашений по использованию космического пространства, усилены требования по снижению неблагоприятного воздействия космической деятельности на окружающую среду, расширился круг участников выполнения проектов, в который помимо предприятий ракетно-космической промышленности входят теперь банки, страховые компании, частные инвесторы, частные предприятия и даже отдельные

физические лица. Работа по международным соглашениям с учетом коммерческих соображений явилась мощным стимулом совершенствования всего процесса создания КА и организации производства. Так, в ходе совместной работы НПО ПМ и Alcatel Space по проектам «Sesat» и «Экспресс» сложилась новая система разработки и гарантирования качества КА, вобравшая в себя лучшее из отечественных и европейских стандартов. В 2-3 раза сократились сроки и стоимость экспериментальной отработки изделий за счет широкого внедрения математического моделирования и отказа от создания ряда дорогостоящих натуральных моделей КА. Новая идеология проектирования и проведения отработочных и квалификационных испытаний привела к существенному сокращению как количества этапов автономной отработки изделий, так и задействованного оборудования с использованием новых технологий и методик. Одно отработочное изделие и первый летный экземпляр делают возможным в полном объеме провести всю наземную экспериментальную отработку и до минимума сократить объем работы по подготовке к пуску изделия непосредственно на полигоне. Коммерческие соображения и условия конкуренции приводят к необходимости значительного сокращения сроков создания новых КА и значительного увеличения гарантийного срока активного существования (не менее 10 лет для спутников связи на ГСО).

Задачи создания КА на мировом уровне требуют от предприятий отрасли значительного повышения технологического уровня производства. Современные достижения технологии должны быть достойны называться «технологиями XXI века», ибо они становятся ключевым звеном в производстве РКТ. Непростая задача для профессионального образования при рассмотрении проблем создания новых классов технологий представить их частью новой методологии разработки сложных техни-

ческих систем, в том числе принципов совмещения технологий. В изделиях РКТ это проявляется в одновременном создании конструкций, материалов и технологий.

Актуальным для отрасли является внедрение программно-целевого планирования и системный анализ конструирования и технологической подготовки производства для синхронизации уровней развития отдельных систем, обеспечения автоматизации при создании единой системы конструирования, технологии, организации и управления производством. Применительно к кафедрам и факультетам университета речь идет о необходимости и актуальности разработки подходов к изучению CALS-технологий (Continues Acquisition and Life Cycle Support – непрерывное совершенствование и поддержка жизненного цикла продукции), представляющих собой современную организацию процессов разработки, производства обслуживания и эксплуатации изделий путем информационной поддержки всех этапов жизненного цикла изделий на основе стандартизации методов представления данных на каждом из этих этапов и безбумажного электронного обмена данными. CALS-технологии должны объединить в единое целое управление автоматизированными системами проектирования (САПР), технологическими процессами (АСУТП), предприятиями (АСУП) и системы передачи данных на основе телекоммуникаций. Таким образом, компьютерная техника и информатика становятся обязательными компонентами продвижения в области технологии и определяют главные тенденции в развитии науки, техники и технологии ближайшего будущего.

Новые проблемы в аэрокосмическом образовании возникли в связи с конверсией базовой отрасли и необходимостью освоения предприятиями новых видов продукции, развития новых производств. Значительное количество специалистов в области РКТ либо параллельно, либо полностью переключаются на новые

области деятельности в интересах гражданского сектора экономики, и выпускники вуза по ракетно-космическим специальностям должны быть готовы к работе в смежных направлениях. Более того, теперь их практическая подготовка на базовых предприятиях в период обучения зачастую осуществляется в подразделениях, выпускающих непрофильную продукцию. Конверсия оборонных отраслей требует от вуза подготовки специалистов нового качества, владеющих технологиями «двойного применения», а для этого выпускающие кафедры вуза должны определенным способом ориентировать студентов в направлениях использования аэрокосмических технологий в других отраслях промышленности.

С учетом негативных тенденций в развитии аэрокосмической отрасли в последние 15 лет, обусловленных в первую очередь обвальным (в 15–20 раз) сокращением его государственного финансирования и непродуманными реформами, особенно больно затронувшими ракетно-космическую промышленность, как сферу ВПК, приведение системы подготовки инженеров аэрокосмического профиля в сложившихся условиях в состояние, отвечающее уровню новых требований, весьма проблематично. Этому не способствуют сегодня ни действующие стандарты образования, не сложившиеся практически на всех инженерных специальностях моноуровневые схемы подготовки, не позволяющие при малой численности студентов на каждой из специальностей дифференцированно подойти к выбору направлений подготовки с учетом индивидуальных способностей студентов и перспектив их трудовой деятельности по окончании вуза. Нынешняя ситуация такова, что можно формально выполнять в полном объеме требования действующих стандартов ВПО, следовать в соответствии с Законом об образовании принципам удовлетворения личностных потребностей обучаемых, но не решать по-настоящему актуальных

для аэрокосмической отрасли задач обеспечения нового качества выпускаемых специалистов. Для решения этих задач в условиях вуза, по существу интегрированного в отрасль, можно попытаться сблизить содержание профессионально-образовательных программ различных специальностей, сделать его более универсальным и на этой основе развить новые, актуальные для отрасли и базовых предприятий направления подготовки. Речь идет об интеграции различных специальностей и открытии новых специализаций (реально нужных, но не обеспеченных соответствующим контингентом студентов на отдельных специальностях). Только интегрируясь, можно приступить к задачам повышения технологической подготовки, в том числе в области CALS-технологий, расширенного внедрения автоматизированных систем проектирования и управления производством, математического моделирования систем, инновационной деятельности и др.

По большому счету, направление «ракетостроение и космонавтика» принципиально способно интегрировать большинство инженерных специальностей вуза и тем самым создать реальные условия для расширения перечня новых специализаций. В этом должна проявляться гибкость интегрированных форм обучения, от которых, имея такие базовые предприятия, как «Красмашзавод» и НПО ПМ, безусловно, нельзя отказываться, но изменить традиционные подходы в их реализации время настало. На каждой специальности и специализации решения должны приниматься, исходя из стоящих целей и задач улучшения качества подготовки специалистов в конкретных направлениях. Таким образом, на современном этапе актуальной задачей для университета является развитие новых направлений в подготовке специалистов на основе интеграции различных инженерных специальностей и поиск новых форм взаимодействия образования с наукой и производством.

Важное значение для инженерных специальностей приобретает вопрос о внедрении многоуровневой системы образования. Актуальность его заключается не только в том, что российская система высшего образования вступила в Болонский процесс и до 2010 г. должна найти формы реализации 2-ступенчатой системы подготовки специалистов. Сказанное о необходимости интеграции инженерных специальностей и открытии новых направлений возможно лишь с реализацией в вузе принципов многоуровневой подготовки.

На нынешнем этапе переработки стандартов профессионального образования и формирования нового Перечня образовательных программ это обстоятельство должно быть учтено, и для этого имеются реальные возможности.

Необходимо по-новому осмыслить структуру и сущность понятий, используемых в действующих стандартах и Перечнях образовательных программ, например понятий «группы», «направления», «специальности», «специализации». Представляется, что в действующих и проектах следующих классификаторов, относящихся к инженерно-техническому образованию [2], можно согласиться только с определением группы специальностей, как «Техника и технологии», в остальных же категориях выявляется масса противоречий.

Трудно не согласиться с доводами, приведенными в работе [3] в пользу того, что в формировании действующих классификаторов нарушен ряд основополагающих принципов системного анализа, в частности положения о структурированности систем и взаимосвязи ее составляющих частей, что в конечном счете приводит к проблемам согласования ступеней профессионального образования: среднего профессионального образования (СПО) и высшего профессионального образования (ВПО). На уровне СПО «классификатор специальностей СПО» определяет 252 специальности, объединенные в

28 групп, а на уровне ВПО «Перечень направлений подготовки и специальностей ВПО» (отличаются даже названия документов) – 476 специальностей, объединенных в 15 групп. В действующем Перечне зачастую подменяются понятия направлений, специальностей и специализаций, и это особенно характерно для самой большой группы 650000 «Техника и технологии» (292 специальности). Например, то, что в действующем Перечне именуется специальностью «ракетостроение», можно на самом деле рассматривать как направление, потому как ракетостроение – это целая отрасль промышленного производства, в которой производятся и ракетные двигатели (специальность), и системы управления (направление), и ракеты различных классов и назначения (специализации) и т.д. В связи с отмеченным переход на систему двухступенчатого инженерно-технического образования с реализацией непрерывных образовательных программ должен сопровождаться, по-видимому, формированием более крупных направлений и заменой понятий «специальности» на «специализации». Предпочтительность наименования «направление», чем «специальность», обусловлена и тем, что, с одной стороны, обучение по направлению на базовом уровне в этом случае представляется более широким, чем по специальности, что исключает его трактовку как образование «узкого профиля», с другой стороны – оно может производиться по достаточно унифицированным для базового уровня образовательным программам,

В выдаваемых дипломах об образовании следует в этом случае указывать квалификацию по направлению подготовки для базового (первого) уровня и квалификацию «инженер» со специализацией для второго уровня.

Есть необходимость дополнительного обсуждения вопроса о наименовании квалификации выпускников первой ступени в связи с тем, что термин «бакалавр» в любом сочетании в течение, по-видимому, еще

длительного времени будет с трудом восприниматься в нашей промышленности как уровень полноценного инженерно-технического образования. А он действительно должен быть таковым, по крайней мере, его реально обеспечить на уровне даже выше, чем это определяется федеральной составляющей действующих учебных планов ГОС-2. Важным является также вопрос о сроках освоения программ двухступенчатого инженерного образования. С учетом сокращения в большинстве вузов циклов военной подготовки (450 часов) и уменьшения количества дисциплин специализаций на базовом (первом) уровне этот срок может составлять 4 года, на втором – 5,5–6 лет. Для более точной оценки параметров обсуждаемых проблем необходимы дополнительные исследования, связанные с разработкой учебных планов, сравнения содержания (а не сроков обучения) профессиональной подготовки на отдельных ступенях и целого ряда дополнительных проблем, возникающих в связи с вхождением отечественного образования в мировую образовательную систему.

Анализ проблем и тенденций развития отечественной и мировой космонавтики позволяет сделать следующие выводы в части актуальных направлений совершенствования современного отечественного аэрокосмического образования.

1. Разработка долгосрочных программ космической деятельности должна сопровождаться созданием инновационных моделей профессионального образования с развитием преимущественно целевой контрактной формы подготовки специалистов.
2. Специфика отрасли и деятельности предприятий аэрокосмического комплекса в отдельных регионах обуславливает необходимость расширения автономии вузов в формировании образовательных программ с целью обеспечения оперативно-

- го реагирования на потребности промышленности.
3. Совокупность объективных обстоятельств, определяющих в новых социально-экономических условиях взаимодействие секторов производства, науки и образования, обуславливает необходимость выделения в высшем профессиональном образовании ступеней с повышенным уровнем подготовки специалистов, что соответствует современным мировым тенденциям в части формирования многоуровневых систем инженерно-технического образования. Однако конкретные формы реализации подобных образовательных программ должны определяться не «массовым» подходом к профессиональному образованию, а с учетом конкретных условий функционирования отраслей промышленности и их перспектив, в том числе на мировом рынке.
 4. В качестве реализации идей ступенчатого инженерно-технического образования в области аэрокосмической техники и технологий предлагается разработка единых сквозных образовательных программ с выделением базового (инженерного) и продвинутого (исследовательского) уровней с установлением соответствующих квалификаций и компетенций специалистов. Основой для разработки подобных программ могут являться международные критерии аккредитации образовательных программ и квалификация специалистов различного уровня на основе их компетенций, новые подходы в формировании государственных образовательных стандартов и Перечней образовательных программ.
 5. Оптимальное функционирование системы непрерывного профессионального образования (начального, среднего и высшего) требует переработки действующих классификаторов направлений и специальностей подготовки специалистов. Задаче обеспечения большей предметности образовательных программ разного уровня, в том числе реализации идей ступенчатого инженерно-технического образования, способствовало бы укрупнение направлений подготовки и замена «специальностей» на «специализации».

ЛИТЕРАТУРА

1. Моисеев Н.Ф. Итоги и перспективы развития космонавтики в России. // Полет. – 2005. – № 12. С. 3–6.
2. О перечне направлений высшего профессионального образования Российской Федерации для ГОС третьего поколения. – С-Пб: Изд-во политехнического университета. – 2006. 36 с.
3. Щурин, К. О структуре непрерывного профессионального образования. // Высшее образование в России. – 2005. – № 2. – С. 20–28.